

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 180/2008**

(51) Int. Cl.⁸: **G01C 3/04** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **05.02.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.08.2008**

(30) Priorität:

12.02.2007 DE 102007007380
beansprucht.

(73)Patentinhaber:

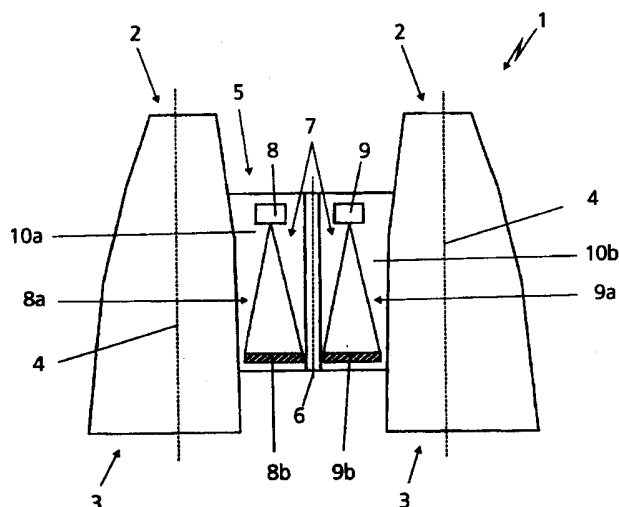
CARL ZEISS SPORTS OPTICS GMBH
D-35576 WETZLAR (DE)

(72)Erfinder:

GERTH STEFAN
SINN (DE)
TAUTZ VOLKER DR.
WETZLAR (DE)
SCHLIERBACH ARMIN
LEUN (DE)
SCHREITER GERD DR.
WEILBURG (DE)
BECKER KURT DR.
WETTENBERG (DE)
POLZER GERD
WETZLAR-HERMANNSTEIN (DE)
HEINTZ CHRISTOF
OBERURSEL (DE)
MÜLLER NORBERT
ASSLAR (DE)

(54) **OPTISCHES BEOBACHTUNGSGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft ein optisches Beobachtungsgerät (1) mit wenigstens einem Beobachtungsstrahlengang (4) und mit Mitteln (7) zur Laserentfernungsmessung, welche wenigstens eine Sendeeinrichtung (8) und wenigstens eine Empfangseinrichtung (9) aufweisen und außerhalb des wenigstens einen Beobachtungsstrahlengangs (4) angeordnet sind. Die Sendeeinrichtung (8) und die Empfangseinrichtung (9) sind jeweils in getrennten Gehäuseteilen (10a,10b) des optischen Beobachtungsgeräts (1) und/oder bei Vorhandensein einer Knickbrücke (5) des optischen Beobachtungsgeräts (1) entlang einer Mittelnachse (6) der Knickbrücke (5) angeordnet. Zur Strahlformung wenigstens des Empfangsstrahls (9a) für die wenigstens eine Empfangseinrichtung (9) ist wenigstens ein diffraktives optisches Element (9b) vorgesehen.



Zusammenfassung:

Optisches Beobachtungsgerät

5 Die Erfindung betrifft ein optisches Beobachtungsgerät (1) mit
wenigstens einem Beobachtungsstrahlengang (4) und mit Mitteln
(7) zur Laserentfernungsmessung, welche wenigstens eine Sende-
einrichtung (8) und wenigstens eine Empfangseinrichtung (9)
aufweisen und außerhalb des wenigstens einen Beobachtungs-
10 strahlengangs (4) angeordnet sind. Die Sendeeinrichtung (8)
und die Empfangseinrichtung (9) sind jeweils in getrennten Ge-
häuseteilen (10a,10b) des optischen Beobachtungsgeräts (1)
und/oder bei Vorhandensein einer Knickbrücke (5) des optischen
Beobachtungsgeräts (1) entlang einer Mittenachse (6) der
15 Knickbrücke (5) angeordnet. Zur Strahlformung wenigstens des
Empfangsstrahls (9a) für die wenigstens eine Empfangseinrich-
tung (9) ist wenigstens ein diffraktives optisches Element
(9b) vorgesehen.

20 (Fig. 1)

Optisches Beobachtungsgerät

5 Die Erfindung betrifft ein optisches Beobachtungsgerät mit wenigstens einem Beobachtungsstrahlengang und mit Mitteln zur Laserentfernungsmessung, welche wenigstens eine Sendeeinrichtung und wenigstens eine Empfangseinrichtung aufweisen und außerhalb des Beobachtungsstrahlengangs angeordnet sind.

10 Ein derartiges optisches Beobachtungsgerät ist aus der US 6,862,084 B2 bekannt.

Bekannte optische Beobachtungsgeräte mit separaten Laserentfernungsmesseroptiken weisen voluminöse Gehäuse oder unpraktische Aufbauten auf, um die entsprechenden zusätzlichen Strahlengänge, welche insbesondere Linsen oder dergleichen als optische Elemente aufweisen, unterzubringen.

15 Des weiteren wird auf die DE 692 21 700 T2 und die EP 1 542 052 A1 verwiesen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein möglichst kompaktes optisches Beobachtungsgerät der eingangs
25 erwähnten Art zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zur Strahlformung wenigstens des Empfangsstrahls für die wenigstens eine Empfangseinrichtung wenigstens ein diffraktives optisches Element vorgesehen ist.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird in einfacher und vorteilhafter Weise ein kompaktes optisches Beobachtungsgerät geschaffen, indem die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung in getrennten Gehäuseteilen des optischen Beobachtungsgeräts und/oder bei Vorhandensein einer Knickbrücke des optischen Beobachtungsgeräts entlang einer Mittenachse der Knickbrücke angeordnet sind, wobei zumindest der Empfangs
35

strahl durch ein diffraktives optisches Element geformt wird. Durch den geringeren Bauraumbedarf diffraktiver optischer Elemente, insbesondere Beugungsgitter oder dergleichen ist das optische System optimal an die Gerätegeometrie anpassbar. Des
5 weiteren kann das Optikdesign für eine Strahlungswellenlänge, insbesondere für die Wellenlänge des Lasers, optimiert werden.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass zur Strahl-
10 formung des Sendestrahls der wenigstens einen Sendeeinrichtung wenigstens ein diffraktives optisches Element vorgesehen ist.

Dadurch kann auch der Strahlengang des Sendestrahls für die Sendeeinrichtung platzsparend gestaltet werden, wodurch das
15 optische Beobachtungsgerät noch kompakter ausgebildet werden kann.

Die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung können entlang der optischen Achse der Mittel zur Laserentfernungsmessung hintereinander oder wenigstens annähernd in einer Ebene
20 senkrecht zur optischen Achse der Mittel zur Laserentfernungsmessung nebeneinander angeordnet sein.

Die Aufgabe wird ebenfalls durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 5 gelöst. Vorteile diesbezüglich ergeben sich analog und anhand der Beschreibung.

Vorteilhaft ist, wenn die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung in einer Richtung senkrecht zur optischen Achse
30 der Mittel zur Laserentfernungsmessung zueinander versetzt angeordnet sind.

Dadurch wird eine Abschattung der Empfangseinrichtung durch die Sendeeinrichtung, insbesondere durch deren Platine vermieden.
35

Erfindungsgemäß kann das optische Beobachtungsgerät als binokulares Fernglas mit einer Knickbrücke ausgebildet sein. Die

001405

Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung können dann im Bereich insbesondere der Mittenachse der Knickbrücke angeordnet sein.

- 5 Nachfolgend sind anhand der Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung prinzipmäßig beschrieben.

Es zeigt:

- 10 Figur 1 eine vereinfachte Schnittansicht eines erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts in einer ersten Ausführungsform von oben;
- 15 Figur 2 eine vereinfachte Vorderansicht des erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts aus Fig. 1;
- Figur 3 eine vereinfachte Schnittansicht des erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts aus Fig. 1 von vorn;
- 20 Figur 4 eine vereinfachte Schnittansicht eines erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts in einer zweiten Ausführungsform von oben bzw. von vorn;
- 25 Figur 5 eine vereinfachte Schnittansicht eines erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts in einer dritten Ausführungsform von oben bzw. von vorn;
- Figur 6 eine vereinfachte Schnittansicht eines erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts in einer vierten
- 30 Ausführungsform von oben bzw. von vorn;
- Figur 7 eine schematische Darstellung einer Displayanordnung in einer ersten Ausführungsform; und
- 35 Figur 8 eine schematische Darstellung einer Displayanordnung in einer zweiten Ausführungsform.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines binokularen Fern-
glases als optisches Beobachtungsgerät beschrieben. Selbstver-
ständlich kann das erfindungsgemäße optische Beobachtungsgerät
in weiteren Ausführungsbeispielen auch als Teleskop, Fernrohr
5 oder dergleichen ausgebildet sein.

In den Figuren sind funktional gleiche bzw. ähnliche Elemente
mit denselben Bezugszeichen versehen. Gegebenenfalls sind zur
Unterscheidung verschiedener Ausführungsformen zusätzlich A-
10 postrophen angefügt.

Fig. 1 zeigt ein als binokulares Fernglas 1 ausgebildetes er-
findungsgemäßes kompaktes optisches Beobachtungsgerät. Das bi-
nokulare Fernglas 1 weist Okulare 2 und Objektive 3 auf. Beo-
15 bachtungsstrahlengänge 4 sind in Fig. 1 gestrichelt angedeu-
tet. Zwischen den Beobachtungsstrahlengängen 4 ist eine Knick-
brücke 5 mit einer Mittenachse bzw. Gelenkachse 6 (gestrichelt
angedeutet) angeordnet. In weiteren nicht dargestellten Aus-
führungsbeispielen könnte die Knickbrücke 5 auch mehrere, ins-
20 besondere zwei Achsen aufweisen. Außerhalb der Beobachtungs-
strahlengänge 4 im Bereich der Mittenachse 6 der Knickbrücke 5
sind Mittel 7 zur Laserentfernungsmessung angeordnet, welche
eine Sendeeinrichtung 8 zur Aussendung einer Laserstrahlung in
einem vorgegebenen Wellenlängenbereich und eine Empfangsein-
25 richtung 9 zum Empfang der ausgesendeten, von Objekten reflek-
tierten, Laserstrahlung aufweisen. Selbstverständlich weisen
die Mittel 7 zur Laserentfernungsmessung eine Auswerteelektro-
nik zur Ermittlung der Entfernung eines anvisierten Objekts
auf. Diese ist jedoch in den Figuren nicht explizit darge-
30 stellt. Durch die separate Anordnung der Mittel 7 zur Laser-
entfernungsmessung außerhalb der Beobachtungsstrahlengänge 4,
wird die Transmission in den Beobachtungsstrahlengängen 4 in
vorteilhafter Weise nicht negativ beeinflusst. Durch die sepa-
rate Sender- und Empfangsoptik ergeben sich immer gleichblei-
35 bende Abbildungsverhältnisse. In weiteren nicht dargestellten
Ausführungsbeispielen eventuell vorhandene Fokussierglieder im
visuellen Kanal bzw. Beobachtungsstrahlengang 4 beeinträchti

gen die Mittel 7 zur Laserentfernungsmessung nicht. Die Sendeeinrichtung 8 und die Empfangseinrichtung 9 sind jeweils in getrennten Gehäuseteilen 10a, 10b in einer Ebene senkrecht zur Mittenachse bzw. optischen Achse 6 der Mittel 7 zur Laserentfernungsmessung nebeneinander angeordnet. Der Sendestrahlschlag bzw. Sendestrahlschlag der Sendeeinrichtung 8 ist mit dem Bezugszeichen 8a und der Empfangsstrahl bzw. Empfangsstrahl für die Empfangseinrichtung 9 mit dem Bezugszeichen 9a versehen. Zur Strahlformung des Sendestrahl 8a der Sendeeinrichtung 8 ist ein diffraktives optisches Element 8b vorgesehen. Des weiteren ist zur Strahlformung des Empfangsstrahl 9a für die Empfangseinrichtung 9 ebenfalls ein diffraktives optisches Element 9b vorgesehen. Die Brennweiten der beiden diffraktiven optischen Elemente 8b, 9b können im Bereich von etwa 10mm bis 80mm liegen. Die optischen Achsen der Sendeeinrichtung 8 und der Empfangseinrichtung 9 sind fest parallel zueinander angeordnet. Beide Komponenten 8, 9 müssen zum Absehen des zugeordneten Gehäuses ausgerichtet werden. Die Ausrichtung der Sendeeinrichtung 8 und der Empfangseinrichtung 9 kann beispielsweise über einen Doppelexzenter oder eine Verschiebung von Platinen der Sendeeinrichtung 8 und der Empfangseinrichtung 9 erfolgen.

In Fig. 2 ist eine vereinfachte Vorderansicht des erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts 1 dargestellt. Fig. 3 zeigt eine vereinfachte Schnittansicht des erfindungsgemäßen optischen Beobachtungsgeräts 1 ebenfalls von vorn, wobei die diffraktiven optischen Elemente 8b, 9b nicht dargestellt sind.

In Fig. 4 ist eine zweite Ausführungsform eines binokularen Fernglases 1' dargestellt, wobei zusätzlich ein Entfernungsverstellglied 11 im Bereich der in den Fig. 4 und 5 gestrichelt dargestellten Knickbrücke angedeutet ist. Die auf einer Platine 12 angeordnete Sendeeinrichtung 8' und die Empfangseinrichtung 9' sind entlang der optischen Achse bzw. im vorliegenden Ausführungsbeispiel entlang der Gelenkachse oder Mittenachse 6' des binokularen Fernglases 1' in fester Zuordnung

nung hintereinander mit unterschiedlichen Brennweiten mit Sendee- und Empfangsstrahlengängen 8a', 9a' angeordnet, wobei die Platine 12 der Sendeeinrichtung 8' in den Empfangsstrahlengang 9a' hineinragt und wobei die Empfangseinrichtung 9' dadurch
 5 entsprechend teilweise abgeschattet wird. Zur Strahlformung des Empfangsstrahls 9a' ist ein diffraktives optisches Element 9b' vorgesehen, in dessen Zentrum ein diffraktives optisches Element 8b' zur Strahlformung des Sendestrahls 8a' angeordnet ist. In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen
 10 könnten statt den beiden diffraktiven optischen Elementen 8b', 9b' auch andere optische Elemente wie Linsen oder entsprechend kombiniert eine gebohrte Linse mit einer Kollimatorlinse oder eine Fresnellinse mit einer Kollimatorlinse verwendet werden. Die Sendeeinrichtung 8' kann beispielsweise mittels einer
 15 asphärischen Kollimatorlinse oder einer sphärischen Glaslinse abgebildet werden.

In Fig. 5 ist eine dritte Ausführungsform eines binokularen Fernglases 1'' dargestellt, wobei wie in Fig. 4 Sendeeinrichtung 8'' und Empfangseinrichtung 9'' entlang der optischen
 20 Achse 6'' hintereinander jedoch in einer Richtung senkrecht zur optischen Achse 6'' versetzt angeordnet sind. Zur Strahlformung des Empfangsstrahls 9a'' ist eine Linse 9b'' vorgesehen, in deren Rand eine Linse 8b'' zur Strahlformung des Sendestrahls 8a'' angeordnet ist. Dadurch erfolgt im Gegensatz
 25 zur Ausführungsform gemäß Fig. 4 in vorteilhafter Weise eine wesentlich kleinere Abschattung der Empfangseinrichtung 9'' durch die Sendeeinrichtung 8'', insbesondere durch deren Platine 12. In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen
 30 könnten statt den Linsen 8b'', 9b'' auch andere optische Elemente wie diffraktive optische Elemente oder entsprechend kombiniert eine gebohrte Linse mit einer Kollimatorlinse oder eine Fresnellinse mit einer Kollimatorlinse zum Einsatz kommen.

35 In Fig. 6 ist eine vierte Ausführungsform eines binokularen Fernglases 1''' dargestellt, wobei eine Sendeeinrichtung 8''' und eine Empfangseinrichtung 9''' jeweils in getrennten Gehäusen

seteilen 10a, 10b des binokularen Fernglases 1''' angeordnet sind. Des weiteren sind die Sendeeinrichtung 8''' und die Empfangseinrichtung 9''' durch eine gemeinsame, transparente, vorzugsweise aus Kunststoff gebildete, Abdeckscheibe 13 verdeckt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist zur Strahlformung des Sendestrahls 8a''' der Sendeeinrichtung 8''' eine Kunststofflinse 8b''' auf bzw. in der Abdeckscheibe 13 vorgesehen. In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen könnte dazu auch ein diffraktives optisches Element 8b''' vorgesehen sein. Des weiteren ist zur Strahlformung des Empfangsstrahls 9a''' für die Empfangseinrichtung 9''' ein diffraktives optisches Element 9b''' in der Abdeckscheibe 13 vorgesehen, welches das Licht auf die Empfangseinrichtung 9''' bündelt. In weiteren Ausführungsbeispielen könnte die Abdeckscheibe 13 sowohl für die Sendeeinrichtung 8''' als auch für die Empfangseinrichtung 9''' als diffraktives optisches Element 8b''', 9b''' ausgebildet sein.

Die in den Fig. 4, 5 und 6 beschriebenen Anordnungen sind ebenfalls platzsparend, wodurch kompakte binokulare Ferngläser 1', 1'', 1''' geschaffen werden können.

In Fig. 7 ist eine erste Möglichkeit zur Anzeige eines Bildes einer Anzeigeeinrichtung bzw. eines Displays 20 für den Benutzer in dem Beobachtungsstrahlengang 4, 4', 4'', 4''' des Beobachtungsgeräts 1, 1', 1'', 1''' vereinfacht schematisch dargestellt. Das Display 20 ist dabei direkt in einer Zwischenbildebene 21 zwischen einem Prisma 22 und dem Okular 2, 2', 2'', 2''' des Beobachtungsgeräts 1, 1', 1'', 1''' angeordnet. Ein Displaystrahlengang 23 ist gestrichelt angedeutet.

Fig. 8 zeigt eine zweite Möglichkeit zur Anzeige eines Bildes einer Anzeigeeinrichtung bzw. eines Displays 20 für den Benutzer in dem Beobachtungsstrahlengang 4, 4', 4'', 4''' des Beobachtungsgeräts 1, 1', 1'', 1'''. Dabei wird das Bild des Displays 20 über eine Planplatte 24 mit einer Strahlteilerschicht 24a in den Beobachtungsstrahlengang 4, 4', 4'', 4''' einge-

001405

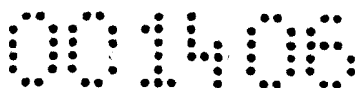
spiegelt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Display 20 an der Planplatte 24 befestigt. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig.

5 Des weiteren könnte das Display 20 auch auf einer Oberseite des Beobachtungsgeräts 1, 1', 1'', 1''' angeordnet werden. Über das Display 20 kann der Entfernungsmesswert visuell angezeigt werden. Das Display 20 kann vierstellig als Segmentan-
10 zeige ausgebildet sein. Darüber hinaus ist auch eine akustische Anzeige oder eine Datenübertragung auf ein externes Gerät, insbesondere über eine drahtlose Schnittstelle möglich.

In dem erfindungsgemäßen Beobachtungsgerät 1, 1', 1'', 1''' kann vorzugsweise ein Absehen mit runder bzw. quadratischer,
15 insbesondere feinstrukturierter dauerhafter Zielmarke für den Tagsichtgebrauch zur Objekterfassung vorgesehen sein. Dadurch wird ein direktes Messen ermöglicht. Des weiteren kann das Absehen eine geätzte Leuchtmarke aufweisen. Für Entfernungsmes-
20 sungen bei schlechter Sicht bzw. in der Dämmerung kann diese beleuchtete Zielmarke eingeschaltet werden.

In weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispielen ist es denkbar die Mittel zur Laserentfernungsmessung 7, 7', 7'',
7''' zum Einbau in unterschiedliche Beobachtungsgeräte modular
25 zu gestalten.

Patentansprüche:



P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 5 1. Binokulares Fernglas (1,1',1'') mit wenigstens einem Beobachtungsstrahlengang (4,4',4'') und mit Mitteln (7,7',7'') zur Laserentfernungsmessung, welche wenigstens eine Sendeeinrichtung (8,8',8'') und wenigstens eine Empfangseinrichtung (9,9',9'') aufweisen und außerhalb des
- 10 wenigstens einen Beobachtungsstrahlengangs (4,4',4'') angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeeinrichtung (8,8',8'') und die Empfangseinrichtung (9,9',9'') jeweils in getrennten Gehäuseteilen (10a,10b) des optischen Beobachtungsgeräts (1,1',1'') und/oder bei
- 15 Vorhandensein einer Knickbrücke (5) des optischen Beobachtungsgeräts (1,1',1'') entlang einer Mittenachse (6,6',6'',6'') der Knickbrücke (5) angeordnet sind, wobei zur Strahlformung wenigstens des Empfangsstrahls (9a,9a') für die wenigstens eine Empfangseinrichtung (9,9',9'') we-
- 20 nigstens ein diffraktives optisches Element (9b,9b',9b'') vorgesehen ist.
2. Binokulares Fernglas nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Strahlformung des Sendestrahls (8a,8a') der
- 25 wenigstens einen Sendeeinrichtung (8,8') wenigstens ein diffraktives optisches Element (8b,8b') vorgesehen ist.
3. Binokulares Fernglas nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeeinrichtung (8) und die Empfangseinrichtung (9) wenigstens annähernd in einer Ebene
- 30 senkrecht zur optischen Achse (6) der Mittel (7) zur Laserentfernungsmessung nebeneinander angeordnet sind.
4. Binokulares Fernglas nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeeinrichtung (8') und die Empfangseinrichtung (9') entlang der optischen Achse (6') der Mittel (7') zur Laserentfernungsmessung hintereinander angeordnet sind.
- 35

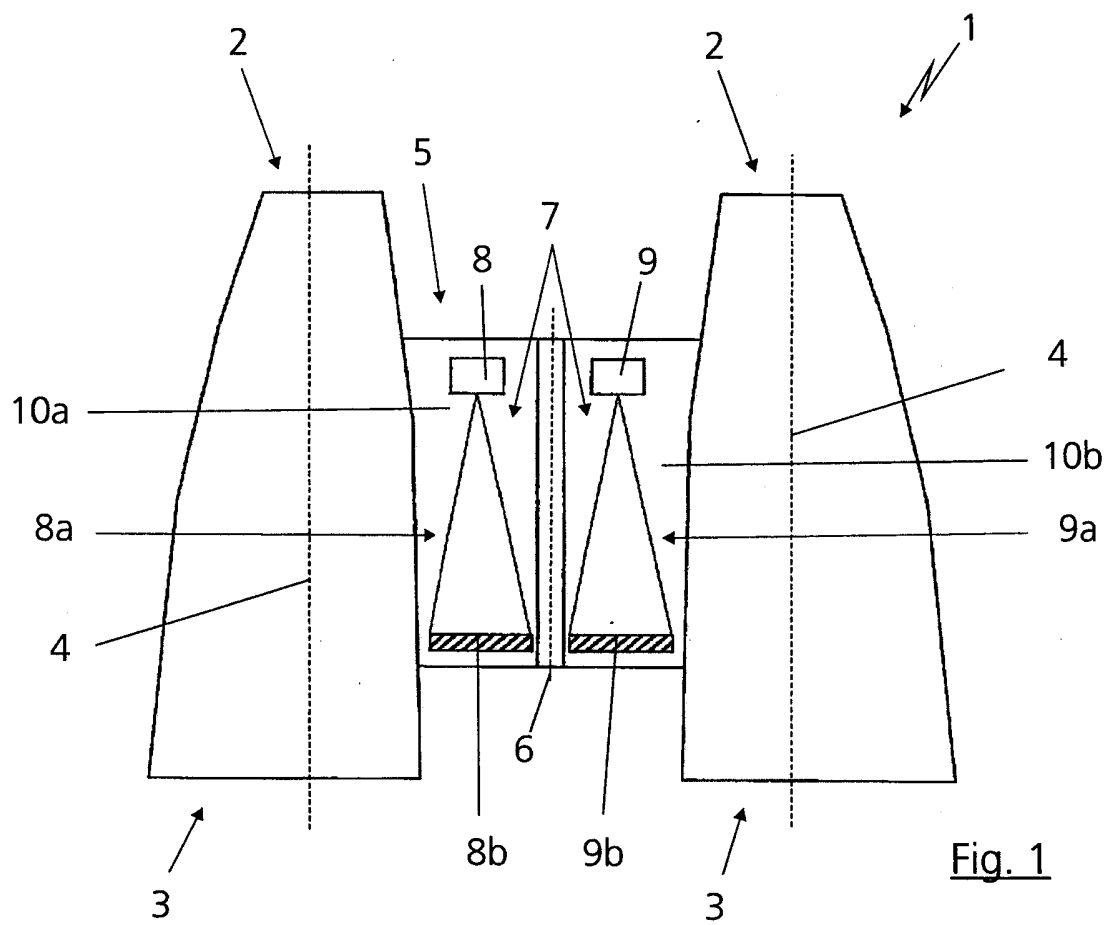
001406

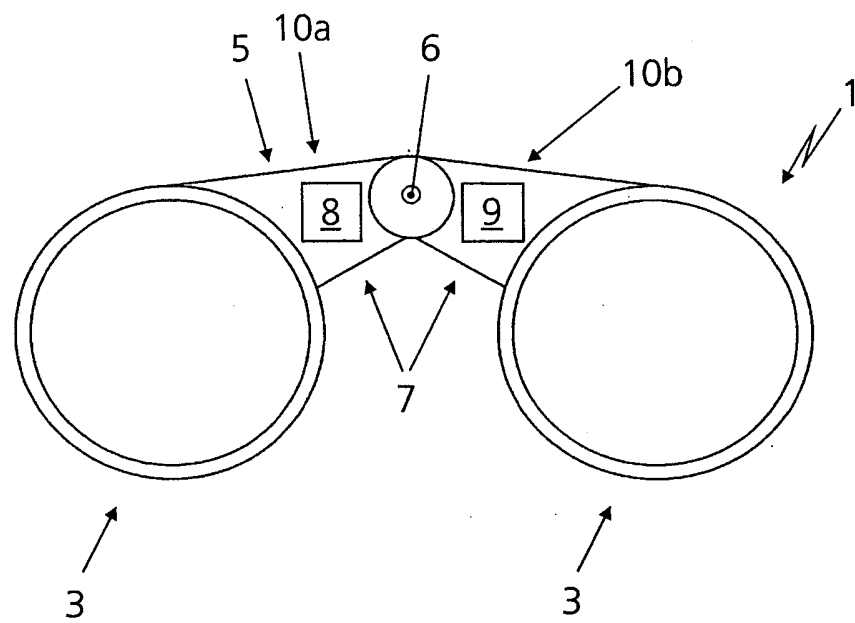
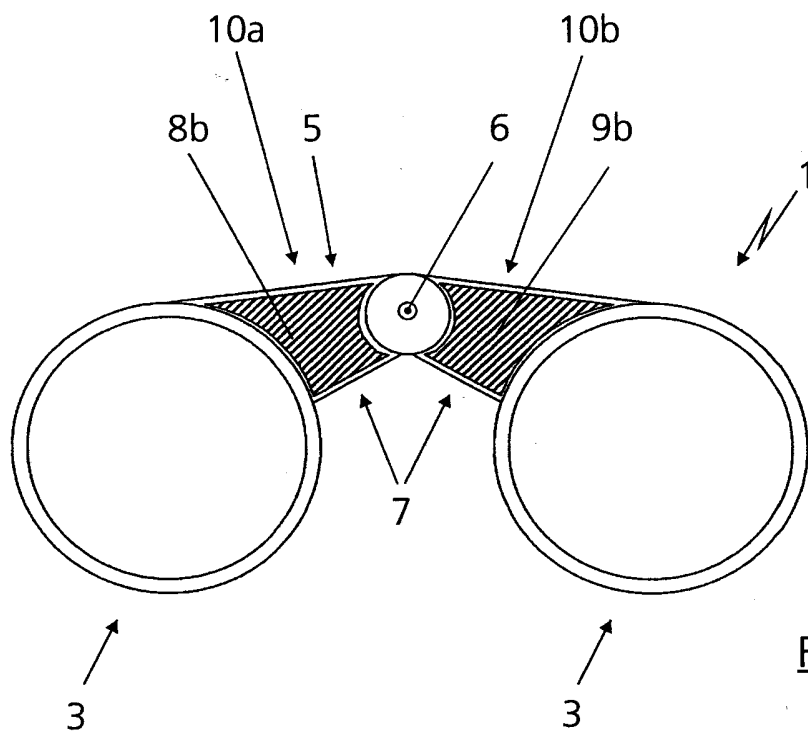
5. Binokulares Fernglas (1',1'') mit wenigstens einem Beobach-
tungsstrahlengang (4',4'') und mit Mitteln (7',7'') zur La-
serentfernungsmessung, welche wenigstens eine Sendeeinrich-
5 tung (8',8'') und wenigstens eine Empfangseinrichtung
(9',9'') aufweisen und außerhalb des wenigstens einen Beo-
bachtungsstrahlengangs (4',4'') angeordnet sind, dadurch
gekennzeichnet, dass die Sendeeinrichtung (8',8'') und die
Empfangseinrichtung (9',9'') entlang der optischen Achse
10 (6',6'') der Mittel (7',7'') zur Laserentfernungsmessung
hintereinander angeordnet sind.
6. Binokulares Fernglas nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-
durch gekennzeichnet, dass die Sendeeinrichtung (8,8'') und
15 die Empfangseinrichtung (9,9'') in einer Richtung senkrecht
zur optischen Achse (6,6'') der Mittel (7,7'') zur Laser-
entfernungsmessung zueinander versetzt angeordnet sind.
7. Binokulares Fernglas nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wel-
20 ches als binokulares Fernglas (1,1',1'',1''') mit einer
Knickbrücke (5) ausgebildet ist, wobei die Sendeeinrichtung
(8,8',8'',8''') und die Empfangseinrichtung (9,9',9'',9''')
im Bereich insbesondere der Mittenachse (6,6',6'',6''') der
Knickbrücke (5) angeordnet sind.

25

Der Patentanwalt:

GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG
Dorotheergasse 7 - A-1010 Wien - patent@aon.at
Tel: +43 (1) 5121098 - Fax: +43 (1) 513 47 76





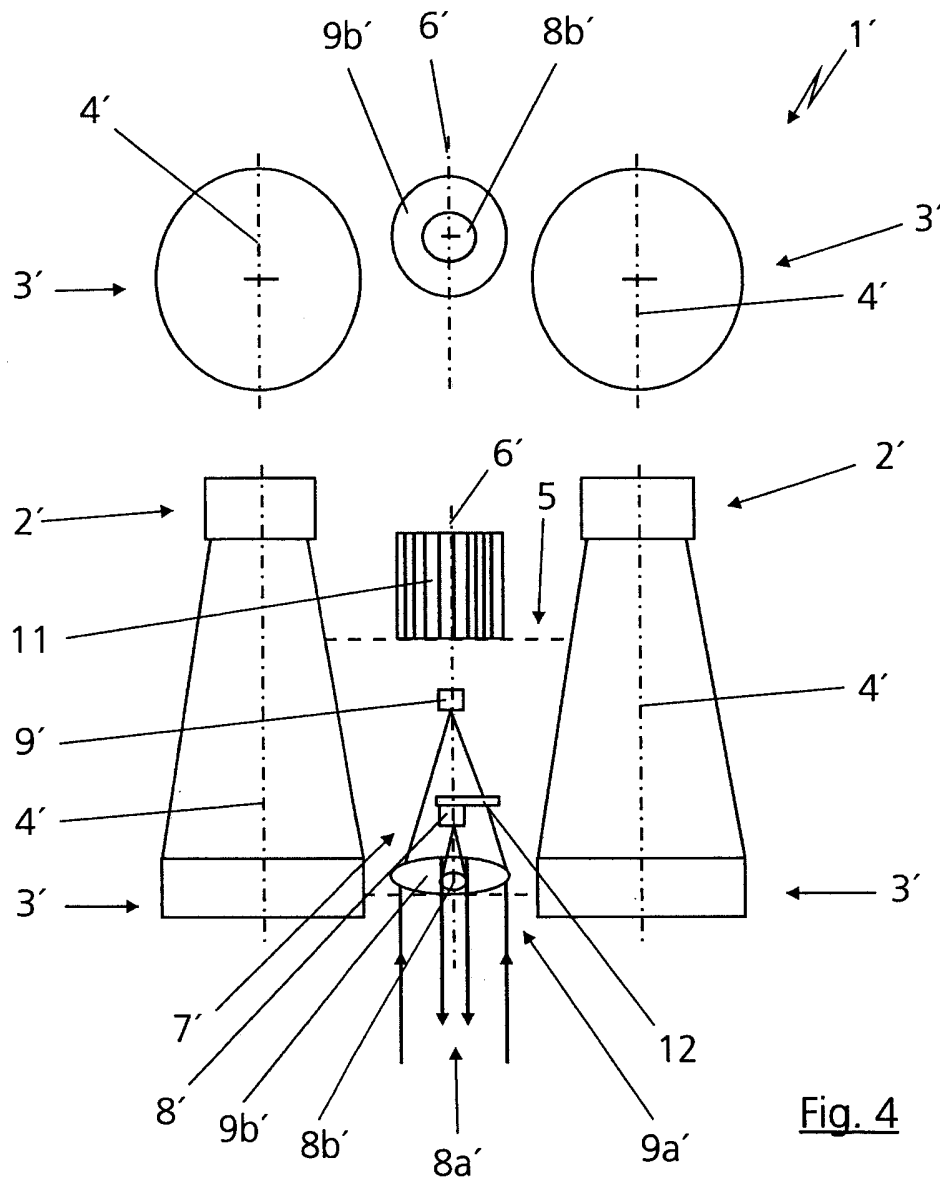


Fig. 4

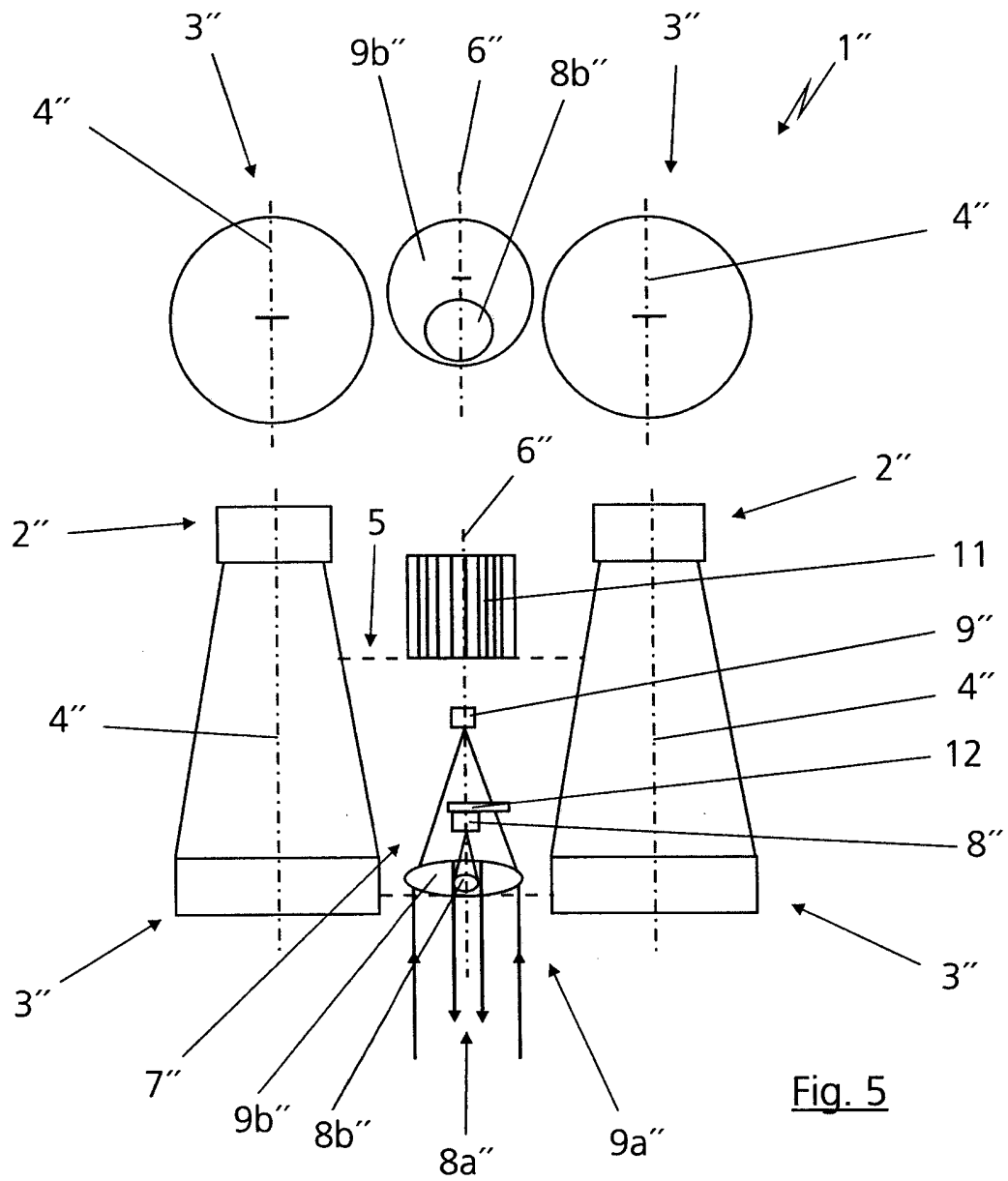


Fig. 5

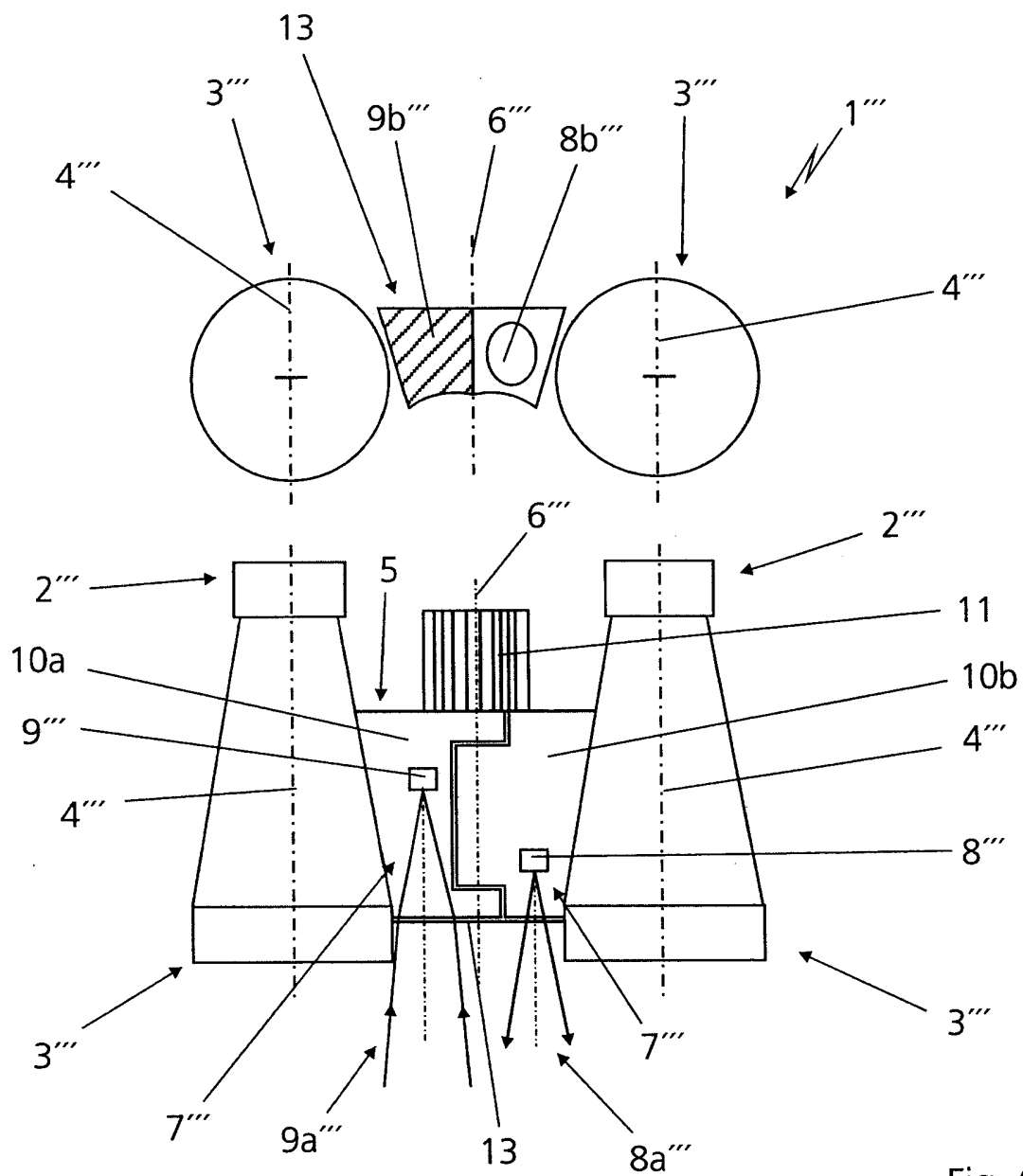


Fig. 6

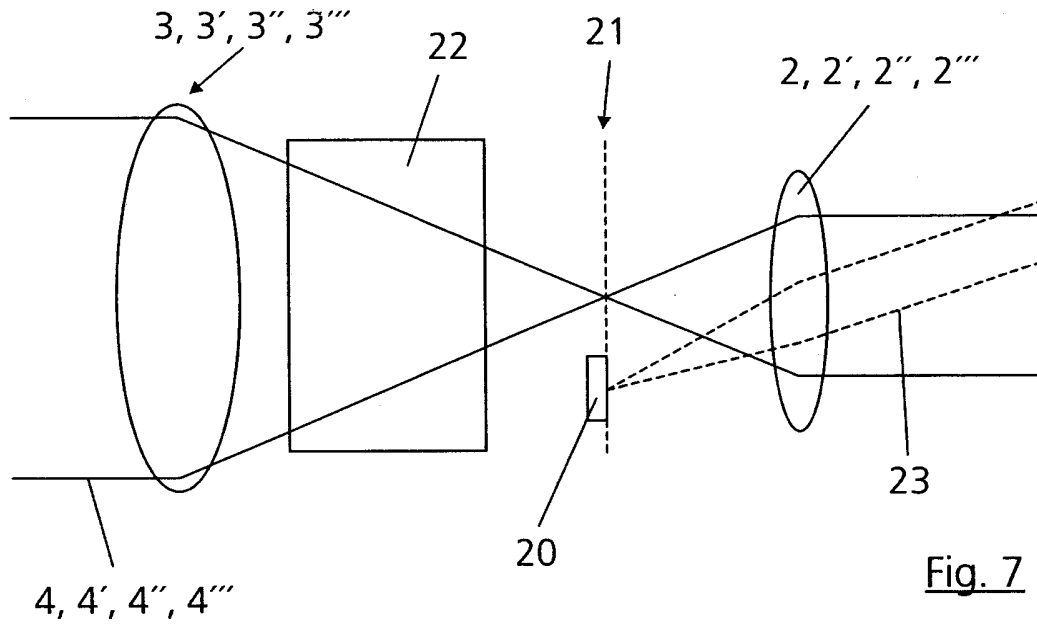


Fig. 7

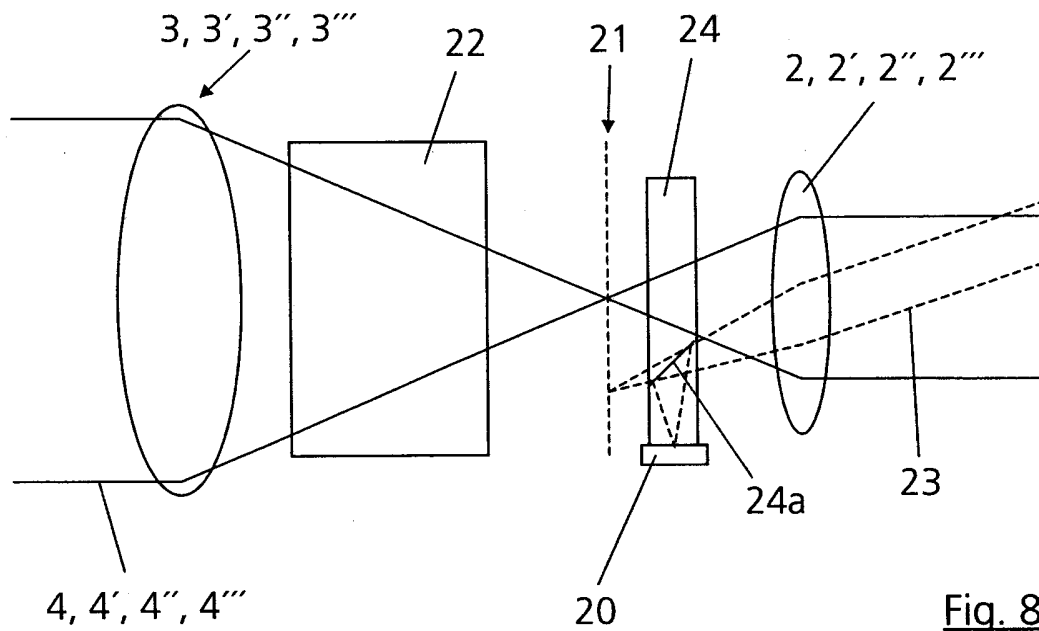


Fig. 8